

Разработка лазерных ультра чувствительных методов определения урана в растворах методом лазерной искровой спектроскопии со сдвоенными лазерными импульсами

Умрейко Д.С., Комяк А.И., Вилейшикова Е.В., Зажогин А.П.
Белорусский государственный университет, г. Минск
E-mail: zajogin_an@mail.ru

Технологический контроль процессов переработки жидких радиоактивных отходов, а также процессов кондиционирования их обеспечивается постоянным аналитическим сопровождением. Применяемые методы анализа систематически модифицируются и множатся в соответствии с развитием и вновь возникающими потребностями технологических процессов. Растворы, подлежащие аналитическому контролю, представляют собой многокомпонентные системы и задача анализа таких растворов очень сложна. Кроме того, эта задача осложнена высокими уровнями радиоактивности.

Целью данной работы являлась разработка методик определения содержания урана в растворах лазерным атомно-эмиссионным методом, обеспечивающих достаточную точность, высокую скорость и безопасность проведения анализов.

Для проведения исследований использовался лазерный многоканальный атомно-эмиссионный спектрометр LSS-1.

Для проведения экспериментов кусочек бумажного фильтра диаметром 20 мм наклеивался на поверхность держателя образцов, а затем на поверхность фильтра наносилось и высушивалось по 10 мкл водных растворов 5% K_2PO_4 (в качестве осадителя уранила). Затем поверх соли наносилось по 10 мкл растворов, содержащих различные количество уранилнитрата (5 %, 0,5 %, $5 \cdot 10^{-2}$ % и $5 \cdot 10^{-3}$ % по урану). Все образцы помещались в герметичные стеклянные контейнеры, в которых и проводился анализ. Определение концентрации урана проводилось по одной из наиболее интенсивных в спектрах ионной линии U II ($\lambda=385,958$ нм). Для измерений использованы следующие параметры лазерных импульсов: интервал между импульсами 6 мкс, энергия импульсов 47 мДж. Используются суммарные результаты по пяти и десяти точкам (рис.1). Для повышения чувствительности можно суммировать результаты по большему количеству точек.

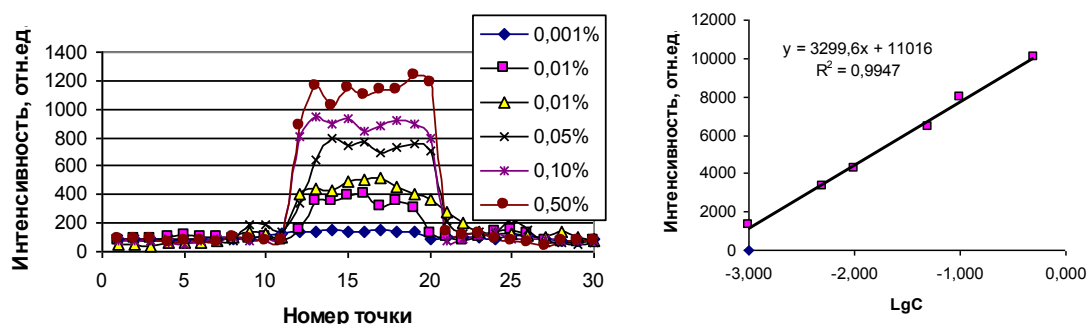


Рисунок 1. Градуировочный график для определения урана в растворах. Как видно из этих данных предлагаемая методика позволяет определять содержание урана в высушенных растворах при довольно низких концентрациях его.